

Chapitre 4 : Que nous apprend la valeur du pH ?

Le terme pH figure sur les étiquettes de nombreux produits d'utilisation courante : eaux minérales, crèmes de beauté, savons liquides ...

Comment peut-on mesurer la valeur du pH ? Qu'elle indication nous donne-t-elle ?

I) Comment mesurer le pH d'une solution aqueuse ?

1) Mesure à l'aide du papier pH :

Expérience :

On pose une goutte d'acide chlorhydrique sur du papier pH.

Observations :

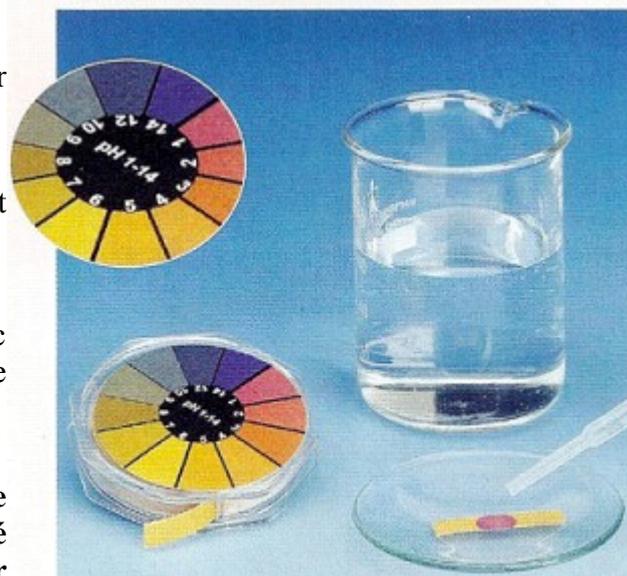
En contact avec l'acide chlorhydrique, le papier devient rose-rouge.

Interprétation :

La coloration rose-rouge du papier pH en contact avec l'acide chlorhydrique indique que la solution d'acide chlorhydrique a un pH d'environ 2.

Conclusion :

Le papier pH donne une estimation du pH d'une solution aqueuse. Il est en effet constitué d'indicateurs colorés qui ont la propriété de changer de couleur selon la valeur du pH.



2) Mesure à l'aide d'un pH-mètre :

Expérience :

On introduit dans un bécher un peu d'acide chlorhydrique. On mesure son pH avec une sonde de pH-mètre préalablement rincée :

Observation :

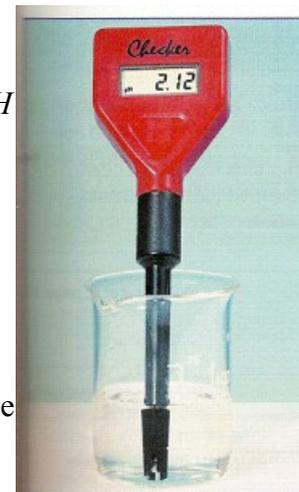
Le pH-mètre indique une valeur de 2,12.

Interprétation :

Le pH de la solution aqueuse d'acide chlorhydrique est de 2,12.

Conclusion :

Le pH-mètre est un appareil qui permet de mesurer avec plus de précision que le papier pH, le pH d'une solution aqueuse.



II) Solutions acides et basiques :

1) Quelle indication nous apporte la mesure du pH ?

Expérience :

Mesurer au pH-mètre le pH des solutions suivantes :

- de l'acide chlorhydrique de formule ($H^+ + Cl^-$)
- de l'acide sulfurique de formule ($2H^+ + SO_4^{2-}$)
- de l'eau distillée (H_2O)
- de la soude ($Na^+ + HO^-$)

Résultats :

Solutions	Acide chlorhydrique	Acide sulfurique	Eau distillée	soude
Valeur du pH	1	1	7	14

L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique ont un pH qui est inférieur à 7. Le pH de l'eau distillée est de 7. Le pH de la soude est supérieur à 7.

Interprétation :

L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique sont des solutions aqueuses acides car elles contiennent des ions H^+ qui sont majoritaires. Leur pH est inférieur à 7.

La soude est une solution aqueuse basique car elle contient des ions HO^- qui sont majoritaires, son pH est supérieur à 7.

L'eau distillée est neutre, son pH est égal à 7. Elle contient autant d'ions HO^- que d'ions H^+

Conclusion :

Le pH nous indique donc le caractère acide, basique ou neutre d'une solution aqueuse.

Ainsi, dans une **solution acide**, les ions hydrogène H^+ sont majoritaires et son pH est toujours **inférieur à 7**. Dans une **solution basique**, ce sont les ions hydroxyde HO^- qui sont majoritaires, et son pH est **supérieur à 7**. Une solution est **neutre si elle contient autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^-** , son pH est alors égal à 7.

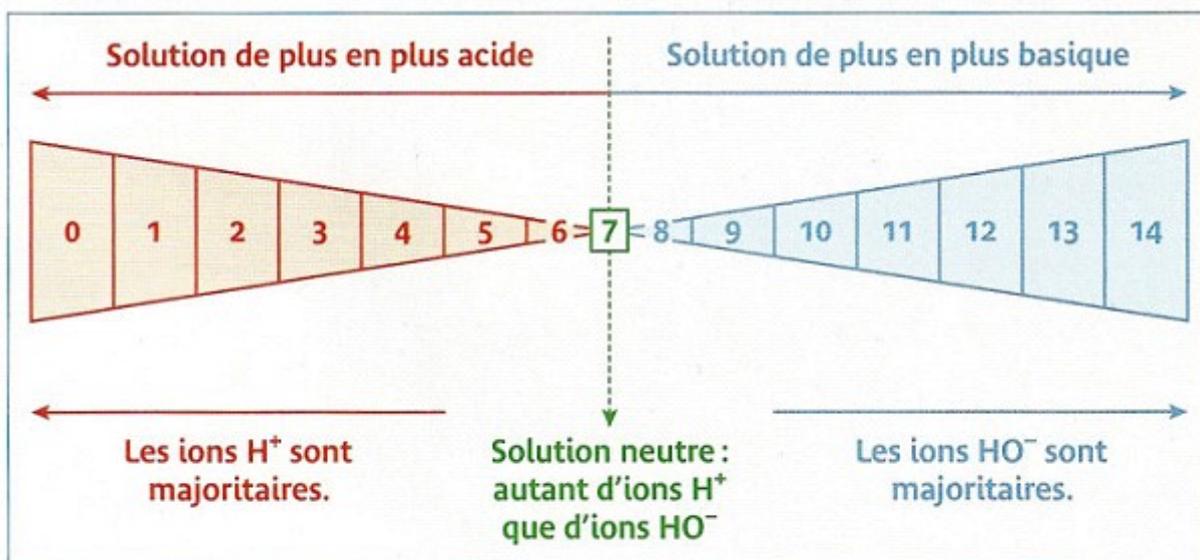
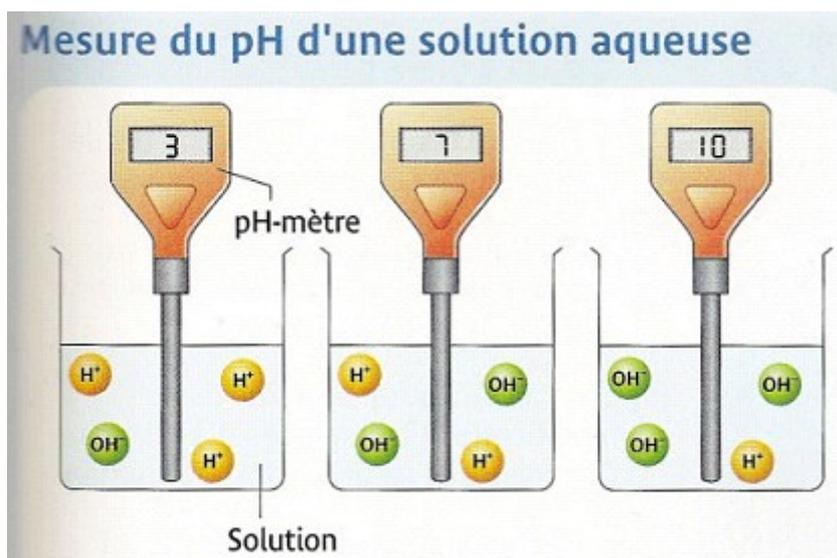
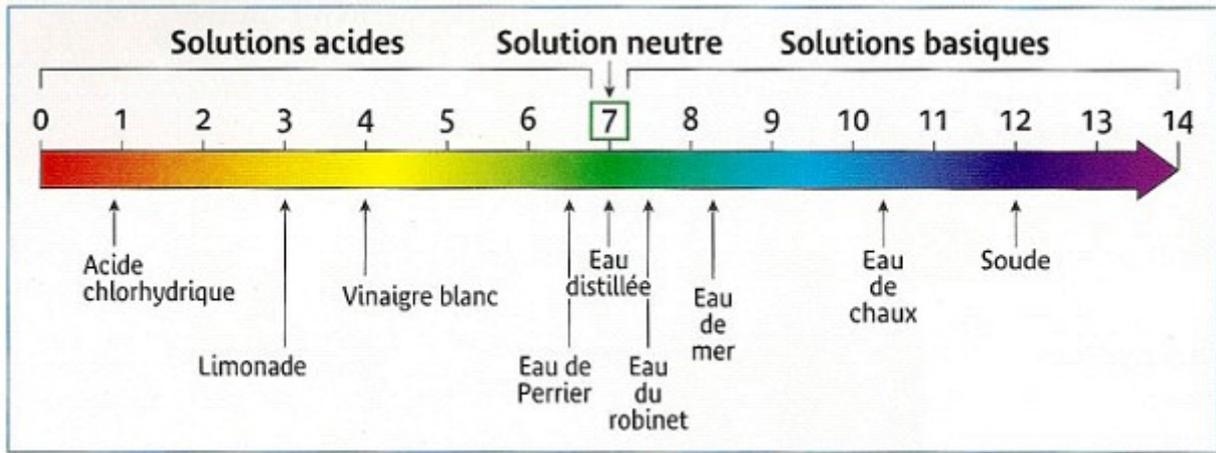


fig. 5 Plus les ions H^+ sont nombreux, plus le pH est faible.



2) Reconnaître le caractère acide ou basique des produits de la vie courante :

Voir fiche TP : Caractère acide ou basique des produits de la vie courante.



III) Que se passe-t-il lorsque l'on dilue une solution acide ?

Expérience : (réalisée par le professeur)

On mesure le pH d'une solution aqueuse très concentrée à l'aide d'un pH-mètre. Puis on ajoute doucement de l'eau distillée pour diluer la solution. On observe l'évolution de la valeur du pH.

Observations :

Plus on ajoute d'eau distillée dans la solution d'acide chlorhydrique et plus le pH de cette dernière augmente, jusqu'à devenir presque neutre (proche de 7)

Interprétation :

Plus on ajoute d'eau distillée et plus les ions H^+ sont dispersés dans la solution, on dit alors que la solution est moins concentrée en ion H^+ et son pH augmente.

Conclusion :

La dilution a pour effet de rendre la solution moins acide : son pH augmente et tend vers 7.

Remarque : De la même manière le pH d'une solution basique diminue lorsqu'on le dilue et tend vers 7.

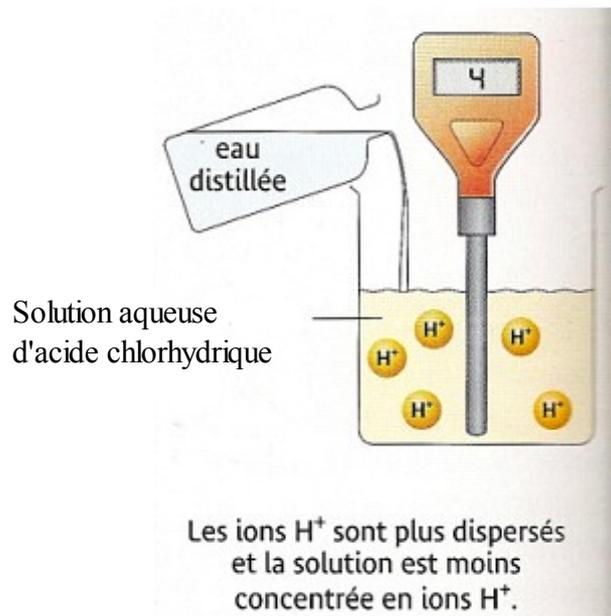
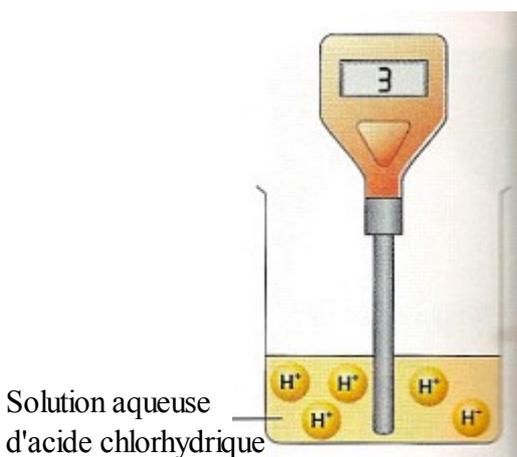
ATTENTION

POUR DILUER UNE SOLUTION ACIDE TRÈS CONCENTRÉE, IL FAUT TOUJOURS VERSER L'ACIDE DANS L'EAU, JAMAIS LE CONTRAIRE.

PAS L'EAU DANS L'ACIDE

UNE GOUTTE D'EAU VERSÉE DANS DE L'ACIDE CONCENTRÉ PROVOQUE UN FORT DÉGAGEMENT DE CHALEUR.

L'EAU SE VAPORISE DANS L'ACIDE ET PEUT OCCASIONNER DES PROJECTIONS DANGEREUSES.



IV) Quels sont les dangers des solutions acides et basiques concentrées ?

Étude de document : Acides et bases concentrées : les gestes qui sauvent

Correction :

1- Les précautions expérimentales à prendre lorsque l'on manipule un acide ou une base concentrées sont :

- le port d'une blouse de sécurité
- le port de lunettes de protection
- le port de gants de protection

2- Il est primordial d'agir très rapidement en cas de contact accidentel avec un acide ou une base concentrée car ces substances brûlent les tissus vivants comme la peau. Afin de limiter les brûlures il faut les diluer le plus rapidement possible avec de l'eau.

3- La douche oculaire permet de rincer l'œil à grande eau en cas de contact avec une solution acide ou basique concentrée. Cet équipement est indispensable, car en cas de projection dans les yeux, les brûlures sont irréversibles, il faut donc pouvoir rincer l'œil au plus vite pour limiter ces brûlures.

4- En rejetant les produits acides ou basiques dans l'évier on risque de modifier le pH des milieux naturels (lacs, fleuves, rivières) et de détruire la faune et la flore.

Conclusion :

La manipulation d'acides et de bases concentrées présente des dangers pour les utilisateurs et pour l'environnement.

Quelques exemples de brûlures dues à des produits chimiques

